

533,450

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



Rec'd PCT/PTO - 02 MAY 2005

(43)国際公開日
2004年6月10日 (10.06.2004)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2004/048033 A1

(51)国際特許分類⁷:

B24B 5/04, 9/00

(21)国際出願番号:

PCT/JP2003/011673

(22)国際出願日:

2003年9月12日 (12.09.2003)

(25)国際出願の言語:

日本語

(26)国際公開の言語:

日本語

(30)優先権データ:

特願2002-341988

2002年11月26日 (26.11.2002) JP

特願2003-38043 2003年2月17日 (17.02.2003) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 武藏精密工業株式会社 (MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒441-8560 愛知県 豊橋市植田町字大膳39番地の5 Aichi (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 村井 福夫 (MURAI,Fukuo) [JP/JP]; 〒441-8560 愛知県 豊橋市植田町字大膳39番地の5 武藏精密工業株式会社内 Aichi (JP).

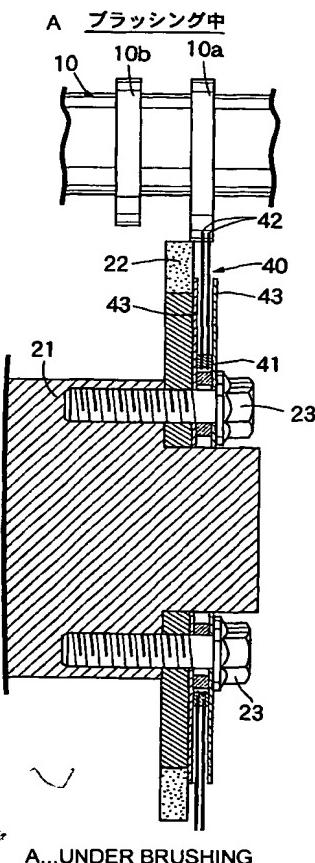
(74)代理人: 落合 健, 外(OCHIAI,Takeshi et al.); 〒110-0016 東京都台東区台東2丁目6番3号 TOビル Tokyo (JP).

(81)指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(続葉有)

(54) Title: GRINDING METHOD AND GRINDING DEVICE

(54)発明の名称: 研削方法及びその装置



(57) Abstract: A grinding method for grinding the peripheral surface of a rotating work (10) by a grinding wheel (22) rotated by a grinding wheel spindle (21), comprising the steps of mounting a rotating brush (40) rotated together with the rotating grinding wheel (22) on one side thereof, grinding the work (10) by the rotating grinding wheel (22), and moving the rotating grinding wheel (22) and the work (10) relative to each other in axial direction to brush the ground surface of the work (10) by the rotating brush (40) so as to polish the ground surface of the work (10), whereby the need of a work transfer and exclusive deburring and polishing devices can be eliminated to contribute to a reduction in processing cost.

(57) 要約: 砂石スピンドル (21) により回転される回転砂石 (22) により、回転するワーク (10) の周面を研削するに当たり、回転砂石 (22) の一側部にそれと共に回転する回転ブラシ (40) を取り付け、該回転砂石 (22) による前記ワーク (10) の研削に統いて、該回転砂石 (22) 及びワーク (10) を軸方向に相対移動させて、該回転ブラシ (40) により該ワーク (10) の研削面をブラッシングすることにより、該ワーク (10) の研削面の磨きを行う。かくして、ワークの移し替えや専用のバリ取り装置や磨き装置を不要にし、加工コストの低減に寄与し得る。

WO 2004/048033 A1



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

研削方法及びその装置

発明の分野

5 本発明は、砥石スピンドルにより回転される回転砥石により、回転するワークの周面を研削する研削方法及びその装置の改良に関する。

背景技術

かかる研削装置は、例えば特許文献1に開示されているように、既に知られている。

10 【特許文献1】

日本特開平9-300193号公報

回転砥石で研削されたワークには研削バリや研削痕が残存する。そこで、従来では研削後のワークを専用のバリ取り装置や磨き装置にかけて、その研削バリの除去や研削面の磨きを行っていたが、こうした方法では、ワークの研削装置から
15 バリ取り装置や磨き装置への移し替えに多くの手間を要し、また専用のバリ取り装置や磨き装置を必要とすることで設備費が高くつくこと等により、ワークの研削コストの低減を困難にしていた。

発明の開示

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、ワークの研削に引き続いて研
20 削バリの除去や研削面の磨きを行い得るようにして、ワークの移し替えや専用のバリ取り装置や磨き装置を不要にし、加工コストの低減に寄与し得る研削方法及びその装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明は、砥石スピンドルにより回転される回転砥石により、回転するワークの周面を研削する研削方法において、前記回転砥石の一側部にそれと共に回転する回転ブラシを取り付け、該回転砥石による前記ワークの研削に續いて、該回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面をブラッシングすることにより、該ワークの研削面の磨きを行うことを第1の特徴とする。

この第1の特徴によれば、回転砥石によるワークの研削に續いて、回転砥石及

びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面をブラッシングすると、研削面の磨きを行うことができる。こうして研削及び磨きを連続的に行うことができるから、その間、ワークの脱着は不要であり、磨き工程を特別に設けていた従来の場合に比して、加工時間の大幅な短縮が可能となり、
5 従来のような専用の磨き装置をも不要にすることゝ相俟って、加工コストの低減に寄与し得る。

また本発明は、砥石スピンドルにより回転される回転砥石により、回転するワークの周面を研削する研削方法において、前記回転砥石の一側部にそれと共に回転する回転ブラシを取り付け、該回転砥石による前記ワークの研削に続いて、該回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面端縁をブラッシングすることにより、該ワークの研削バリの除去を行うことを第2の特徴とする。
10

この第2の特徴によれば、回転砥石によるワークの研削に続いて、回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面端縁をブラッシングすると、研削バリの除去を行うことができる。こうして研削及び磨きを連続的に行うことができるから、その間、ワークの脱着は不要であり、バリ取り工程を特別に設けていた従来の場合に比して、加工時間の大幅な短縮が可能となり、従来のような専用のバリ取り装置をも不要にすることゝ相俟って、加工コストの低減に寄与し得る。
15

さらに本発明は、砥石スピンドルにより回転される回転砥石により、回転するワークの周面を研削する研削方法において、前記回転砥石の一側部にそれと共に回転する回転ブラシを取り付け、該回転砥石による前記ワークの研削に続いて、該回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面端縁から研削面に亘りブラッシングすることにより、該ワークの研削バリの除去と研削面の磨きとを行うことを第3の特徴とする。
20

この第3の特徴によれば、回転砥石によるワークの研削に続いて、回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面端縁から研削面に亘りブラッシングすることにより、該ワークの研削バリの除去及び研削面の磨きを行うことができる。こうして研削、バリ取り及び磨きを連続的に

行うことができるから、その間、ワークの脱着は不要であり、バリ取り及び磨き工程を特別に設けていた従来の場合に比して、加工時間の大幅な短縮が可能となり、従来のような専用のバリ取り装置及び磨き装置をも不要にすることゝ相俟つて、加工コストの低減に寄与し得る。

5 また本発明は、砥石スピンドルに取り付けられて、回転によりワークを研削する回転砥石を備えた研削装置において、直径が前記回転砥石の直径より大で、前記回転砥石により研削されたワークをブラッシングし得る回転ブラシを前記回転砥石に隣接して取り付けたことを第4の特徴とする。

この第4の特徴によれば、回転砥石によるワークの研削に続いて、回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させるだけで、回転ブラシによるブラッシングにより、ワークの研削バリの除去や研削面の磨きを確実に行うことができ、その間、ワークの脱着は不要であり、加工時間の大幅な短縮が可能となり、専用のバリ取り装置や磨き装置をも不要にすることゝ相俟つて、加工コストの低減に寄与し得る。

15 さらに本発明は、第4の特徴に加えて、前記回転ブラシを、前記砥石スピンドルが回転砥石の研削回転数に満たない低速で回転するときは、該回転ブラシの直径が前記回転砥石の直径より小さいが、前記砥石スピンドルが前記研削回転数で回転するときは、該回転ブラシの直径が前記回転砥石の直径より拡径するように可変直径型に構成したことを第5の特徴とする。

20 この第5の特徴によれば、低速回転で行う回転砥石のドレッシングの際には、回転ブラシを回転砥石の直径より縮径させて、回転ブラシとドレッサとの干渉を回避することができ、またワークの研削時には、回転ブラシを回転砥石の直径より拡径させて、研削と略同時に研削バリの除去や研削面の磨きを行うことができる。

25 さらにまた本発明は、第5の特徴に加えて、前記回転ブラシを、前記回転砥石に隣接して取り付けられるブラシ本体と、このブラシ本体の外周に植設されるブラシ素線とから構成し、該ブラシ素線には伸縮性を付与して、該ブラシ素線がその自由状態では収縮していて該回転ブラシの直径を前記回転砥石の直径より縮径させ、前記砥石スピンドルの所定回転数以上では遠心力で伸長して該回転ブラシ

の直径を前記回転砥石の直径より拡径させることを第6の特徴とする。

この第6の特徴によれば、ブラシ素線に伸縮性を付与するという極めて簡単な手段により、回転ブラシを可変直径型に構成することができる。

さらにまた本発明は、第6の特徴に加えて、前記ブラシ素線に、一ないし複数
5 の弹性屈曲部を形成して前記伸縮性を付与したことを第7の特徴とする。

この第7の特徴によれば、ブラシ素線に弹性屈曲部を形成するという極めて簡単な構造により、ブラシ素線に伸縮性を付与することができ、可変直径型の回転ブラシを安価に提供することができる。

さらにまた本発明は、第5の特徴に加えて、前記回転ブラシを、前記回転砥石
10 に隣接して取り付けられるブラシ本体と、このブラシ本体の外周に植設されるブラシ素線とから構成し、該ブラシ素線を、その自由状態では該回転ブラシの直径を前記回転砥石の直径より縮径させるように前記ブラシ本体の半径線に対して傾斜しているが、前記砥石スピンドルの所定回転数以上では遠心力で前記半径線に向かって起立して該回転ブラシの直径を前記回転砥石の直径より拡径させるよう¹⁵に配置したことを第8の特徴とする。

この第8の特徴によれば、ブラシ素線の傾斜配置という極めて簡単な構造により回転ブラシを可変直径型に構成することができ、これを安価に提供することができる。

本発明の上記、その他の目的、特徴及び利点は、添付の図面に沿って以下に詳
20 述する好適な実施例の説明から明らかとなろう。

図面の簡単な説明

図1は本発明の第1実施例に係るカム軸研削装置の正面図、図2は図1の2-2線拡大断面図、図3は図2の3-3線断面図、図4は図3の4-4線断面図（カムの基準位相検知中を示す。）、図5は図1の5矢視拡大図（回転砥石のドレッシング中を示す。）、図6は研削中を示す、図3との対応図、図7は図6の7-7線断面図、図8はワークのブラッシング中を示す、図7との対応図、図9は本発明の第2実施例を示す、図4との対応図、図10は本発明の第3実施例を示す、図5との対応図（回転砥石のドレッシング中を示す。）、図11は図10の11矢視図、図12はワークの研削中を示す、図11との対応図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面に基づき本発明の好適な実施例について説明する。

先ず、本発明の第1実施例より説明する。図1及び図2において、床Gに設置される機台1上のテーブル2に、X方向に延びるX方向レール3が、また機台1上面に、X方向と直交するY方向に延びY方向レール4とがそれぞれ形成されており、X方向レール3上には主軸台5と芯押し台6とが互いに近接、離反可能に取り付けられる。主軸台5に主軸7が支承され、この主軸7の外端に連結して、それを回転駆動する第1電動モータ8が主軸台5に取り付けられ、主軸7の内端にはチャック9が付設される。

テーブル2には、主軸台5のチャック9と協働して、非円形回転体のワーク10を支持する芯押し台19が設けられる。非円形回転体のワーク10は、図示例の場合、多気筒エンジンの動弁用カム軸であって、曲率半径を一定とするベース円部50と、このベース円部50の周方向両端に連なるカムロープ部51（図4参照）とからなる複数のカム10a、10b…10nを軸方向に所定の間隔を存して配列して備えており、これらカム10a、10b…10nは互いに位相を異にしている。このカム軸10は精密鍛造により成形されたもので、上記複数のカム10a、10b…10nの外周面が研削対象である。

前記Y方向レール4には可動テーブル11が摺動可能に取り付けられ、テーブル2及び可動テーブル11間には、可動テーブル11をY方向レール4に沿って往復動させ得る可動テーブル駆動手段12が設けられる。この可動テーブル駆動手段12は、Y方向に配置され可動テーブル11に螺合されるねじ軸13と、テーブル2に取り付けられて上記ねじ軸13を正逆回転させ得る第2電動モータ14とから構成される。

上記可動テーブル11の上面及び側面には、共にX方向に延びる上面レール15及び側面レール16が形成されており、上面レール15に摺動可能に取り付けられるモータベース17には、出力軸18aをX方向に向ける第3電動モータ18が取り付けられる。また側面レール16に摺動可能に取り付けられる砥石台20には、軸線をX方向に向ける砥石スピンドル21が支承され、この砥石スピンドル21に、前記カム軸10のカム10a、10b…10nの外周面を順次研削

する回転砥石 22 が複数本のボルト 23, 23 … (図3参照) により着脱可能に固着される。

第3電動モータ 18 の出力軸 18a と砥石スピンドル 21 とは、該出力軸 18a 及び砥石スピンドル 21 にそれぞれ固設された駆動ブーリ 24 及び被動ブーリ 25 と、それらに巻き掛けられたベルト 26 とにより連結され、第3電動モータ 18 がその出力により砥石スピンドル 21 を回転駆動するようになっている。

モータベース 17 及び砥石台 20 は、連結ブロック 28 により相互に一体に連結されて、上面レール 15 及び側面レール 16 上を同時に摺動し得るようになっており、この連結ブロック 28 及び可動テーブル 11 間には、連結ブロック 28 を上面レール 15 及び側面レール 16 に沿って往復動させ得る連結ブロック駆動手段 29 が設けられる。この連結ブロック駆動手段 29 は、X 方向に配置されて連結ブロック 28 に螺合されるねじ軸 30 と、可動テーブル 11 に取り付けられて上記ねじ軸 30 を正逆回転させ得る第4電動モータ 31 とから構成される。

機台 1 にはNC制御ユニット 33 が設けられる。このNC制御ユニット 33 には、カム軸 10 における各カム 10a, 10b … 10n のプロファイルデータ P, 各カム 10a, 10b … 10n 間の位相差データ E, 並びに各カム 10a, 10b … 10n 間の軸方向間隔データ S の他に、第1電動モータ 8 に設けられて主軸 7 の回転位置からカム軸 10 の回転位置を割り出すカム軸回転位置センサ 34 の検知信号と、所定位置のカム 10a (図示例の場合、主軸台 5 側の最外側カム 10a) の基準位相を割り出す基準位相センサ 35 の検知信号とが入力され、それらに基づいて第1～第4電動モータ 8, 14, 18, 31 の作動を制御するようになっている。

上記基準位相センサ 35 は、砥石台 20 に軸支されたセンサ支持アーム 37 の先端に取り付けられる。センサ取り付けアーム 37 は、基準位相センサ 35 を、主軸台 5 側の最外側カム 10a の外周面に対向させる検知位置 A と、該センサ 35 をカム軸 10 から遠ざける休止位置 B との間を揺動し得るようになっており、このセンサ支持アーム 37 には、これを上記二位置 A, B 間で揺動させる電磁式又は電動式のアクチュエータ 38 が連結される。

基準位相センサ 35 は、それに対してカム 10a をベース円部 50 からカム口

ーブ部 5 1 へと回転するとき、その間の所定のリフト量を検知するものであり、その検知信号が該カム 1 0 a の基準位相を示す信号として前記 N C 制御ユニット 3 3 に入力されるのである。この基準位相センサ 3 5 は、無接触型、接触型の何れも使用が可能である。

5 図 3 及び図 4 に示すように、砥石スピンドル 2 1 には、回転砥石 2 2 に隣接して回転ブラシ 4 0 が取り付けられる。この回転ブラシ 4 0 は、環状のブラシ本体 4 1 と、このブラシ本体 4 1 に植設されたブラシ素線としての多数の金属製ワイヤ 4 2、4 2 …と、ブラシ本体 4 1 を挟持しながらワイヤ 4 2、4 2 …の両側面に対向する一対のワイヤ保護板 4 3、4 3 とから構成される。上記ブラシ本体 4 1、ワイヤ保護板 4 3、4 3 は、前記ボルト 2 3、2 3 …により回転砥石 2 2 と共に砥石スピンドル 2 1 に固着される。

10 ワイヤ 4 2、4 2 …の植設に当たって、ブラシ本体 4 1 に、その周方向に並ぶ多数の通孔 4 4、4 4 …が軸方向に複数列穿設され、周方向に又は軸方向に隣接する二個の通孔 4 4、4 4 每に、中央部で二本に折り曲げられたワイヤ 4 2、4 2 の二つ先端部がブラシ本体 4 1 の内周側から挿通され、各通孔 4 4 でワイヤ 4 2 は接着又はロ一付けされる。また各ワイヤ 4 2 は、ブラシ本体 4 1 から半径方向向外方に延びると共に、ヘ字状の弾性屈曲部 4 2 a を有していて、砥石スピンドル 2 1 の停止状態若しくは通常の研削回転数に至らない低速回転状態では、各ワイヤ 4 2 の先端部を回転砥石 2 2 の外周面より半径方向内方に位置させているが、20 砥石スピンドル 2 1 の回転数が通常の研削回転数に近づいたときは、遠心力により弾性屈曲部 4 2 a を伸ばして、その先端部を回転砥石 2 2 の外周面より半径方向向外方に突出させるようになっている（図 6 及び図 7 参照）。こうして、回転ブラシ 4 0 は、その直径、即ちワイヤ 4 2、4 2 …群の直径を回転砥石 2 2 の外径より小さくしたり、大きくしたりし得る可変直径型に構成される。

25 図 1 及び図 5 に示すように、主軸台 5 の、可動テーブル 1 1 側の側面にはドレッシングモータ 4 5 が、その出力軸 4 5 a を主軸 7 と平行にして取り付けられ、その出力軸 4 5 a に、回転砥石 2 2 をドレッシングし得るダイヤモンドドレッサ 4 6 が装置される。

次に、この第 1 実施例の作用について説明する。

先ず、回転砥石22のドレッシングを行う際には、図5に示すように、ドレッシングモータ45の作動によりダイヤモンドドレッサ46を高速で回転させた状態で、第3電動モータ18の作動により砥石スピンドル21を低速で回転させながら、それと共に回転する回転砥石22の外周面を上記ダイヤモンドドレッサ46に接触させ、そして軸方向に送りをかける。

このような回転砥石22のドレッシング中は、砥石スピンドル21の回転数が比較的低いため、回転ブラシ40の各ワイヤ42が縮んだ状態にあることで、回転ブラシ40の直径は、回転砥石22の直径より小さくなっている。したがって、回転ブラシ40のダイヤモンドドレッサ46への干渉を回避することができる。

さて、精密鍛造されたカム軸10の複数のカム10a, 10b…10nの外周面を研削するに当たっては、先ず、カム軸10の両端を主軸台5のチャック9と、芯押し台19とで支持し、次いでセンサ支持アーム37を検知位置Aに保持して、基準位相センサ35を、主軸台5側の最外側カム10aの外周面に対向させる

(図4参照)。そして主軸台5の第1電動モータ8によりチャック9を介してカム軸10を微速回転させる。それに伴ない上記カム10aのベース円部50及びカムロープ部51が基準位相センサ35の検知部前を通過するとき、基準位相センサ35はカム10aの所定のリフト量を検知して、その検知信号を基準位相信号としてNC制御ユニット33に入力する。その後、直ちにセンサ支持アーム37は、アクチュエータ38により休止位置Bに回動され、基準位相センサ35をカム10aから遠ざける。これにより基準位相センサ35は、飛散する研削液を浴びることを避けることができる。

NC制御ユニット33は、基準位相センサ35から基準位相信号を入力されると、カム軸回転位置センサ34から入力される信号と、予め入力された前記各種データP, E, Sとに基づいて第1～第4電動モータ8, 14, 18, 31の作動を制御し、回転砥石22を所定の研削回転数で回転させながら、可動テーブル11をY方向に往復動させると共にX方向に微速で送って、回転砥石22により前記カム10aの外周面を一端から他端に向けて研削する。

このような研削中は、回転砥石22と共に比較的高速で回転する回転ブラシ40は、図6及び図7に示すように、各ワイヤ42が遠心力により弾性屈曲部42

aを伸ばすことで、その直径を回転砥石22のそれよりも拡大させてるので、研削に続いて、回転砥石22をX方向に送っていくと、図8に示すように、回転砥石22より大径の回転ブラシ40がカム10aの研削面を一端縁から他端縁に向かってブラッシングすることができる。

5 而して、カム10aの両端縁及び研削面を念入りにブラッシングすれば、カム10aの研削に引き続いて研削バリの除去と研削面の磨きとを確実に行うことができる。またカム10aの両端縁に対して集中的にブラッシングすれば、カム10aの研削に引き続いて研削ばりの除去を行うことができ、またカム10aの研削面に対して集中的にブラッシングすれば、カム10aの研削に引き続いて研削面の磨きを行うことができる。
10

こうして一個のカム10aの研削と、バリ取り及び／又は磨きが完了すれば、
15 N C制御ユニット33は、第4電動モータ31を作動して、連結ブロック28をX方向にカム10a、10b…10nの隣接間隔分だけシフトして、回転砥石22及び回転ブラシ40により隣のカム10b…10nを順次同様の要領で研削、
バリ取り及び／又は磨きを行う。

ところで、上記のように、前記カム10aのベース円部50及びカムロープ部51間の所定のリフト量を基準位相センサ35により検知して、該カム10aの基準位相を割り出すようにしたことで、カム軸10の外周に特別な凹部を形成しなくても、カム10aの基準位相の割り出しを的確に行うことができ、カム10a、10b…10nの研削代の減少、延いては研削時間の短縮をもたらすことができる。

また上記のように、各カム10a…10nの研削、バリ取り及び／又は磨きを連続して行うことにより、その間、ワーク即ちカム軸10の脱着は不要であり、
20 バリ取りや磨き工程を特別に設けていた従来の場合に比して、加工時間の大幅な
短縮が可能となり、従来のような専用のバリ取り装置や磨き装置をも不要にすることゝ相俟って、加工コストゝ低減に大いに寄与し得る。

また回転ブラシ40は、各ワイヤ42に弾性屈曲部42aを形成することで可変直径に構成されるので、構造が簡単で安価に提供することができる。

次に、図9に示す本発明の第2実施例について説明する。

この第2実施例は、回転ブラシ40の構成において前実施例と相違する。即ち、
ブラシ本体41には、半径線Rを挟んでV字状に配置されて対をなす通孔44、
44が周方向に多数组配列して穿設され、各対の通孔44、44に、中央部でV
字状に折り曲げられたワイヤ42の二つの先端部がブラシ本体41の内周側から
5 挿通され、各通孔44でワイヤ42は口一付けされる。而して、V字状に折り曲
げられたワイヤ42は、その自由状態では、ブラシ本体41の半径線Rに対して
傾斜していて、その先端部を図9の実線示のように回転砥石22の外周面より半
径方向内方に位置させることで、回転ブラシ40の直径を回転砥石22の直径よ
り小さくするが、砥石スピンドル21が所定の高速回転状態になると、遠心力に
10 より図9の鎖線示のように上記半径線Rに向かって立ち上がり、その先端を回転
砥石22の外周面より半径方向外方へ突出させることで、回転ブラシ40の直径
を回転砥石22の直径より大きくする。

したがって、前実施例と同様に、砥石スピンドル21の低速回転状態では、回
転ブラシ40に邪魔されることなく、回転砥石22のドレッシングが可能であり、
15 また砥石スピンドル21の高速回転状態では、回転砥石22及び回転ブラシ40
により、カム軸10のカム10a、10b…10nの研削、バリ取り及び／又は
磨きを行うことができる。

また多数のワイヤ42、42…を、ブラシ本体41の半径線Rを挟んでV字状
に折り曲げて構成される回転ブラシ40も構造が簡単であるから、安価に提供す
20 ることができる。

その他の構成は、前実施例と同様であるので、図9中、前実施例と対応する部
分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

最後に、図10～図12に示す本発明の第3実施例について説明する。

この第3実施例では、一対の回転ブラシ40、40が回転砥石22の両側面に
25 隣接して配置され、回転砥石22と共に砥石スピンドル21に複数のボルト23、
23…で固着される。

各回転ブラシ40のブラシ本体41には、放射状に延びて半径方向外端をブラ
シ本体41の外周面に開口する多数のガイド孔52、52…が穿設され、またこ
れらガイド孔52、52…の半径方向内端を一斉に連通する環状溝53がブラシ

本体41の一側面に形成される。この環状溝53内には環状の保持輪54が配置され、この保持輪54に巻き付けたワイヤ42の多数の束が多数の前記ガイド孔52あ52…に配置され、それらの先端は各ガイド孔52、52…の外方へ突出する。そして環状溝53には接着剤55を充填されて保持輪54とワイヤ42との結合部がブラシ本体41に固定される。而して、各ワイヤ42は、これが伸縮し得るように、多数の弾性屈曲部42a、42a…を連ねてジグザグ状に形成されており、その自由状態では収縮していて、回転ブラシ40の直径を図10及び図11に示すように、回転砥石22の直径より小さくしているが、砥石スピンドル21が所定の高速回転状態になると、遠心力により伸長して、図12のように、回転ブラシ40の直径を回転砥石40の直径より大きくする。

したがって、前記第1実施例と同様に、砥石スピンドル21の低速回転状態では、回転ブラシ40に邪魔されることなく、回転砥石22のドレッシングが可能であり、また砥石スピンドル21の高速回転状態では、回転砥石22及び回転ブラシ40により、カム軸10のカム10a、10b…10nの研削、バリ取り及び／又は磨きを行うことができる。

また放射状に配置される多数のワイヤ42、42…をジグザグ状に屈曲して構成される回転ブラシ40も構造が簡単であるから、安価に提供することができる。

また回転砥石22の両側面には、一対の回転ブラシ40、40が隣接して配設されるので、カム軸10を左右何れの方向から研削するときでも、研削バリの除去及び／又は磨きが可能でなり、好都合である。

その他の構成は前実施例と同様であるから、図10～図12中、前実施例と対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

以上、本発明の好適な実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。例えば、第1実施例回転ブラシ40において、回転砥石22側のワイヤ保護板43を廃止して、回転砥石22にそれを兼ねさせることもできる。また回転ブラシ40のブラシ素線として、金属製のワイヤ42、42…に代えて合成樹脂製のものを使用することもできる。また基準位相センサ35はテーブル2など、砥石台20以外の場所に取り付けることもできる。また上記実施例ではワーク10の研削、バリ取り及び／又は磨きに際

して、ワーク10に対して回転ブラシ40を軸方向に移動させたが、ワーク10側を軸方向に移動させてもよい。

請求の範囲

1. 磁石スピンドル（21）により回転される回転磁石（22）により、回転するワーク（10）の周面を研削する研削方法において，
5 前記回転磁石（22）の一側部にそれと共に回転する回転ブラシ（40）を取り付け、該回転磁石（22）による前記ワーク（10）の研削に続いて、該回転磁石（22）及びワーク（10）を軸方向に相対移動させて、該回転ブラシ（40）により該ワーク（10）の研削面をブラッシングすることにより、該ワーク（10）の研削面の磨きを行うことを特徴とする研削方法。
- 10 2. 磁石スピンドル（21）により回転される回転磁石（22）により、回転するワーク（10）の周面を研削する研削方法において，
前記回転磁石（22）の一側部にそれと共に回転する回転ブラシ（40）を取り付け、該回転磁石（22）による前記ワーク（10）の研削に続いて、該回転磁石（22）及びワーク（10）を軸方向に相対移動させて、該回転ブラシ（40）により該ワーク（10）の研削面端縁をブラッシングすることにより、該ワーク（10）の研削バリの除去を行うことを特徴とする研削方法。
15 3. 磁石スピンドル（21）により回転される回転磁石（22）により、回転するワーク（10）の周面を研削する研削方法において，
前記回転磁石（22）の一側部にそれと共に回転する回転ブラシ（40）を取り付け、該回転磁石（22）による前記ワーク（10）の研削に続いて、該回転磁石（22）及びワーク（10）を軸方向に相対移動させて、該回転ブラシ（40）により該ワーク（10）の研削面端縁から研削面に亘りブラッシングすることにより、該ワーク（10）の研削バリの除去と研削面の磨きとを行うことを特徴とする研削方法。
20 4. 磁石スピンドル（21）に取り付けられて、回転によりワーク（10）を研削する回転磁石（22）を備えた研削装置において，
直径が前記回転磁石（22）の直径より大で、前記回転磁石（22）により研削されたワーク（10）をブラッシングし得る回転ブラシ（40）を前記回転磁石（22）に隣接して取り付けたことを特徴とする研削装置。

5. クレーム 4 記載の研削装置において，

前記回転ブラシ（40）を，前記砥石スピンドル（21）が回転砥石（22）の研削回転数に満たない低速で回転するときは，該回転ブラシ（40）の直径が前記回転砥石（22）の直径より小さいが，前記砥石スピンドル（21）が前記研削回転数で回転するときは，該回転ブラシ（40）の直径が前記回転砥石（22）の直径より拡径するように可変直径型に構成したことを特徴とする研削装置。
5

6. クレーム 5 記載の研削装置において，

前記回転ブラシ（40）を，前記回転砥石（22）に隣接して取り付けられるブラシ本体（41）と，このブラシ本体（41）の外周に植設されるブラシ素線（42）とから構成し，該ブラシ素線（42）には伸縮性を付与して，該ブラシ素線（42）がその自由状態では収縮していて該回転ブラシ（40）の直径を前記回転砥石（22）の直径より縮径させ，前記砥石スピンドル（21）の所定回転数以上では遠心力で伸長して該回転ブラシ（40）の直径を前記回転砥石（22）の直径より拡径させることを特徴とする研削装置。
10

15 7. クレーム 6 記載の研削装置において，

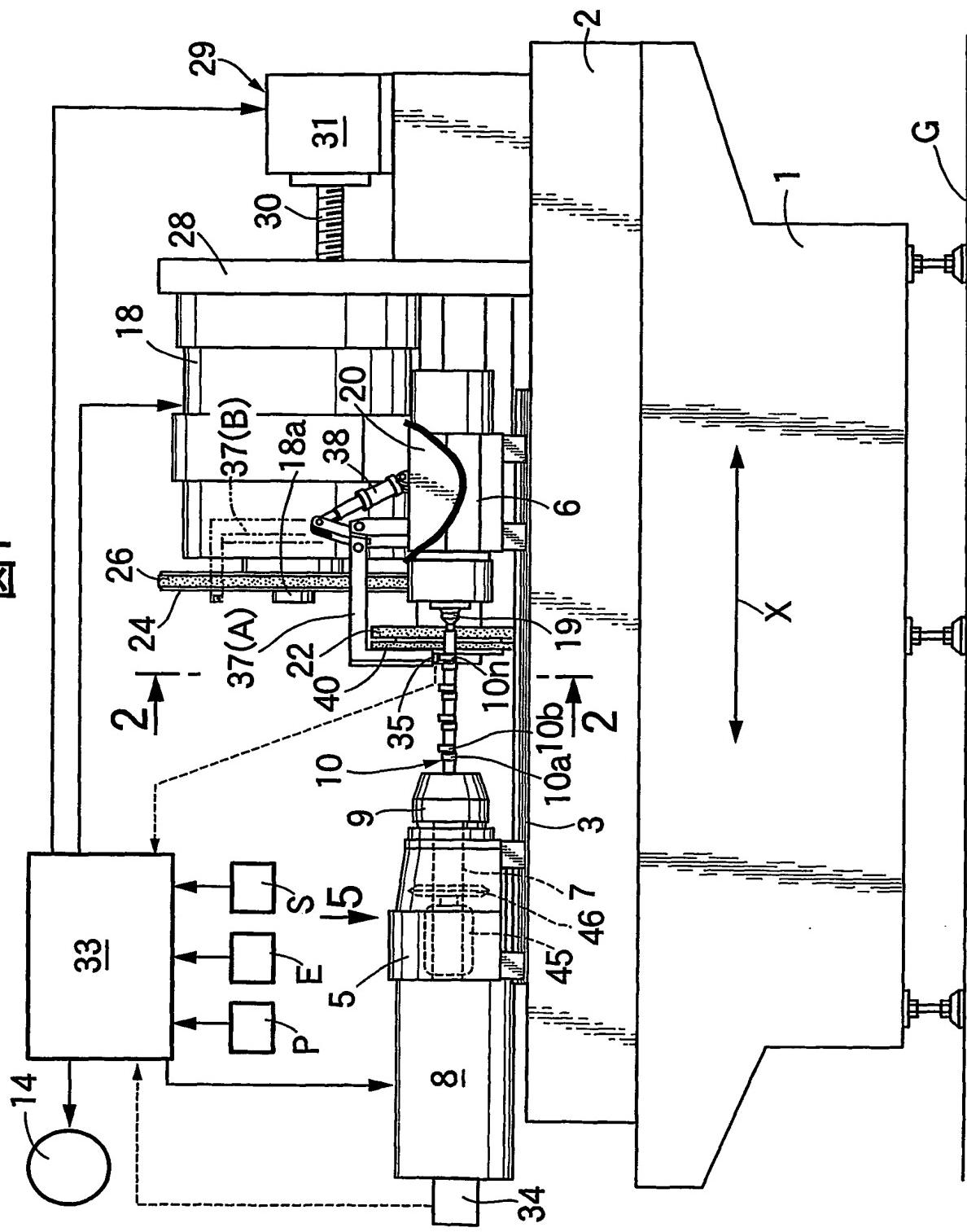
前記ブラシ素線（42）に，一ないし複数の弾性屈曲部（42a）を形成して前記伸縮性を付与したことを特徴とする研削装置。

8. クレーム 5 記載の研削装置において，

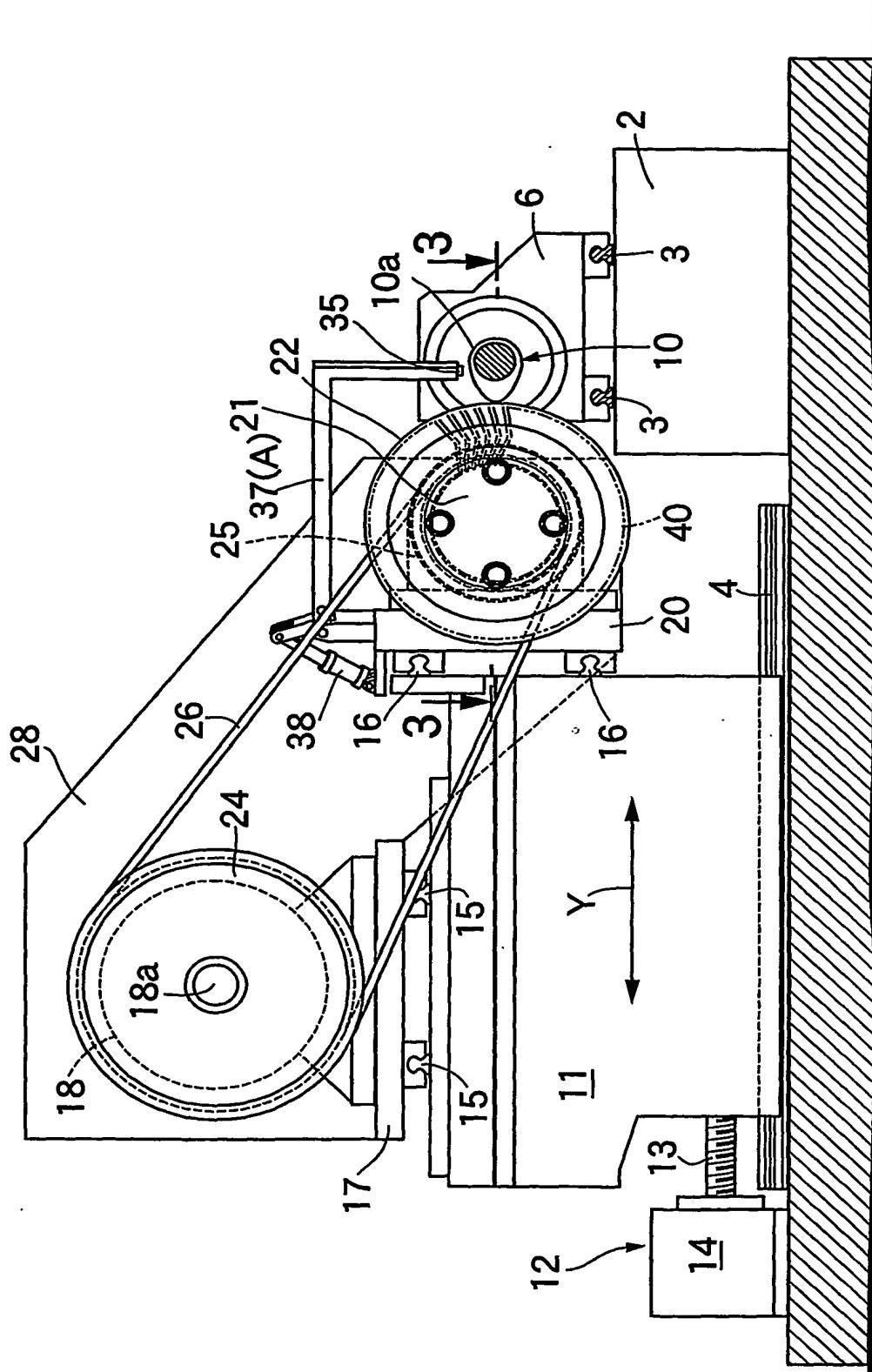
前記回転ブラシ（40）を，前記回転砥石（22）に隣接して取り付けられるブラシ本体（41）と，このブラシ本体（41）の外周に植設されるブラシ素線（42）とから構成し，該ブラシ素線（42）を，その自由状態では該回転ブラシ（40）の直径を前記回転砥石（22）の直径より縮径させるように前記ブラシ本体（41）の半径線（R）に対して傾斜しているが，前記砥石スピンドル（21）の所定回転数以上では遠心力で前記半径線（R）に向かって起立して該回転ブラシ（40）の直径を前記回転砥石（22）の直径より拡径させるように配置したことを特徴とする研削装置。
20
25

1/12

図1

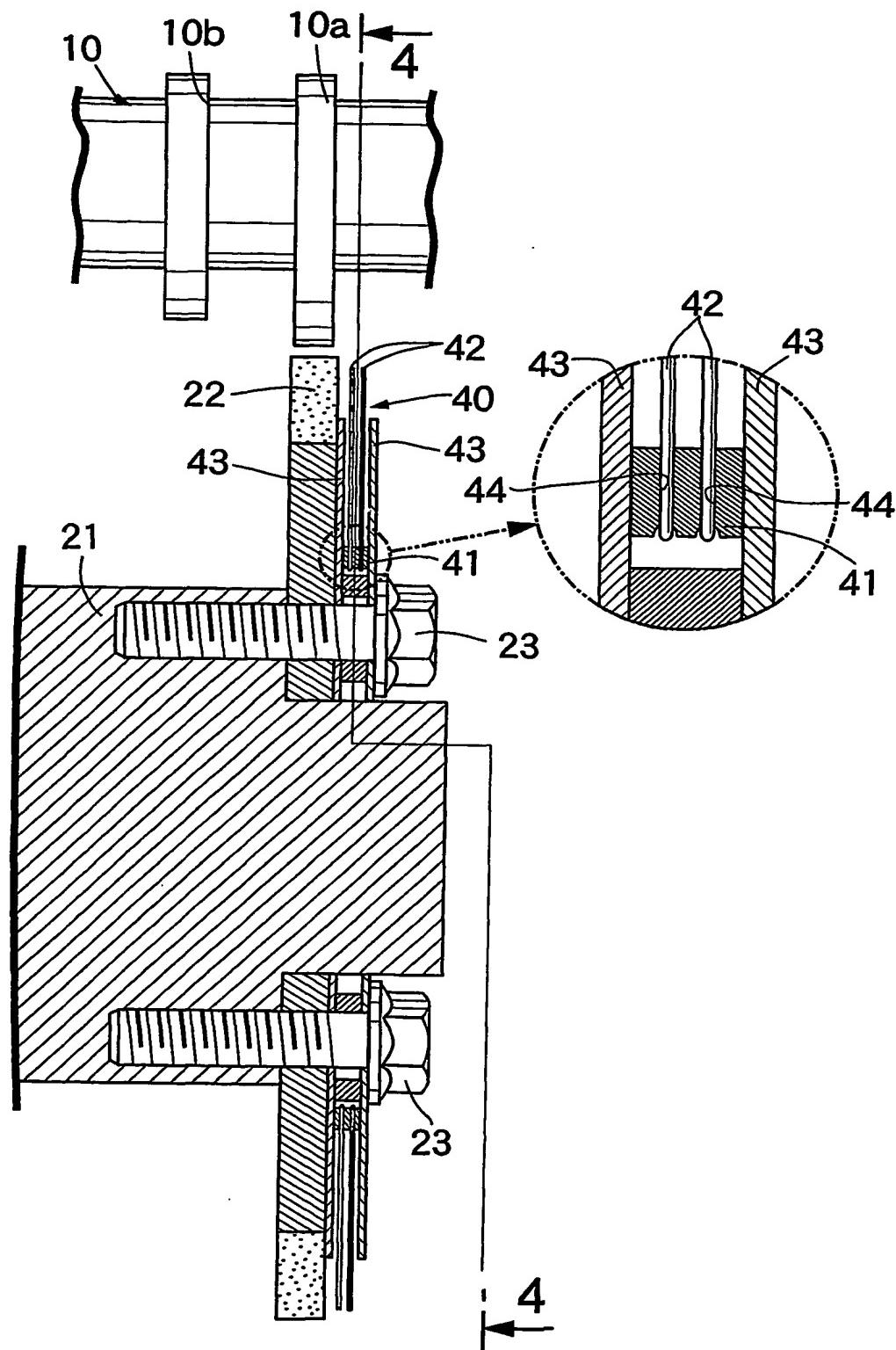


2/12



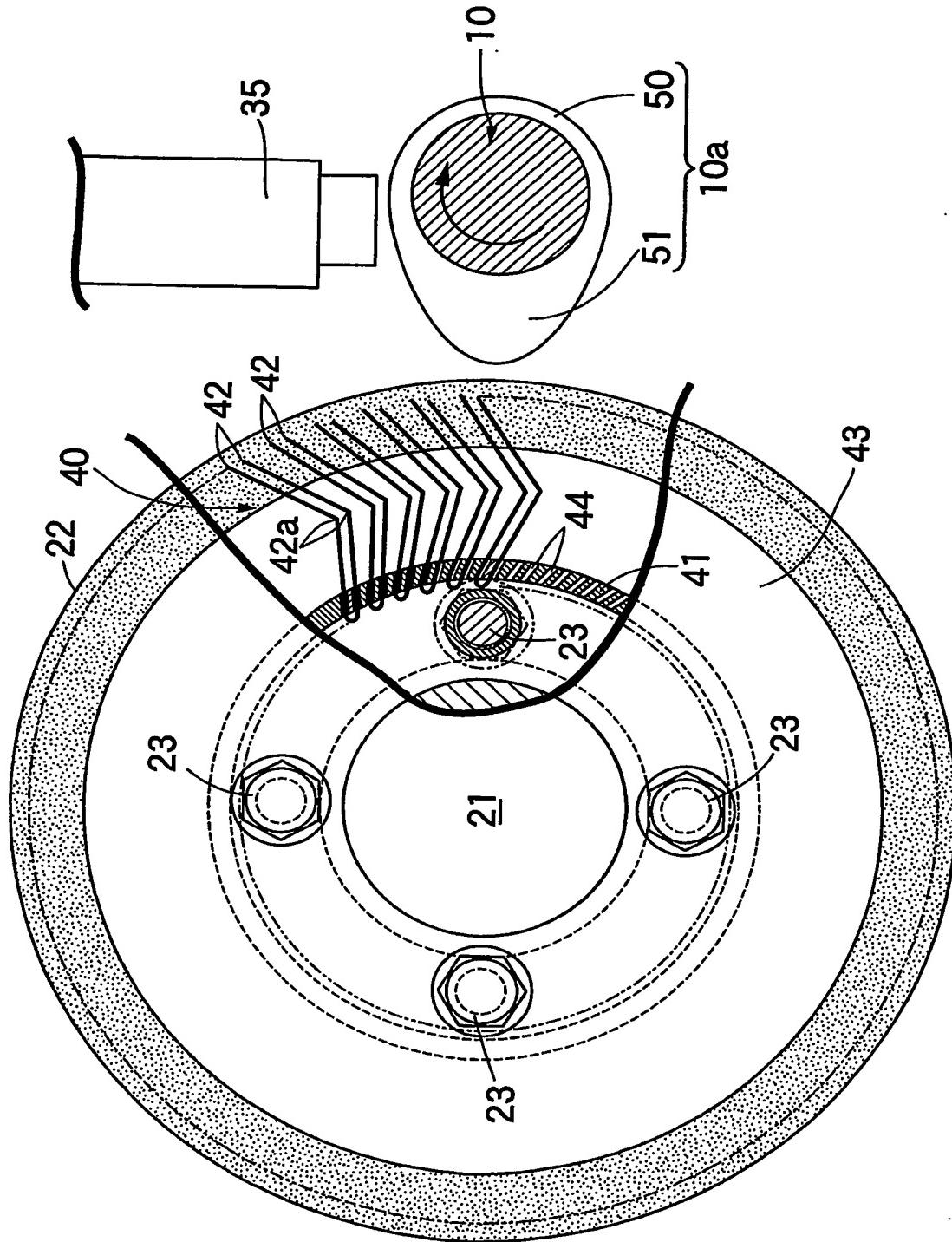
3/12

図3



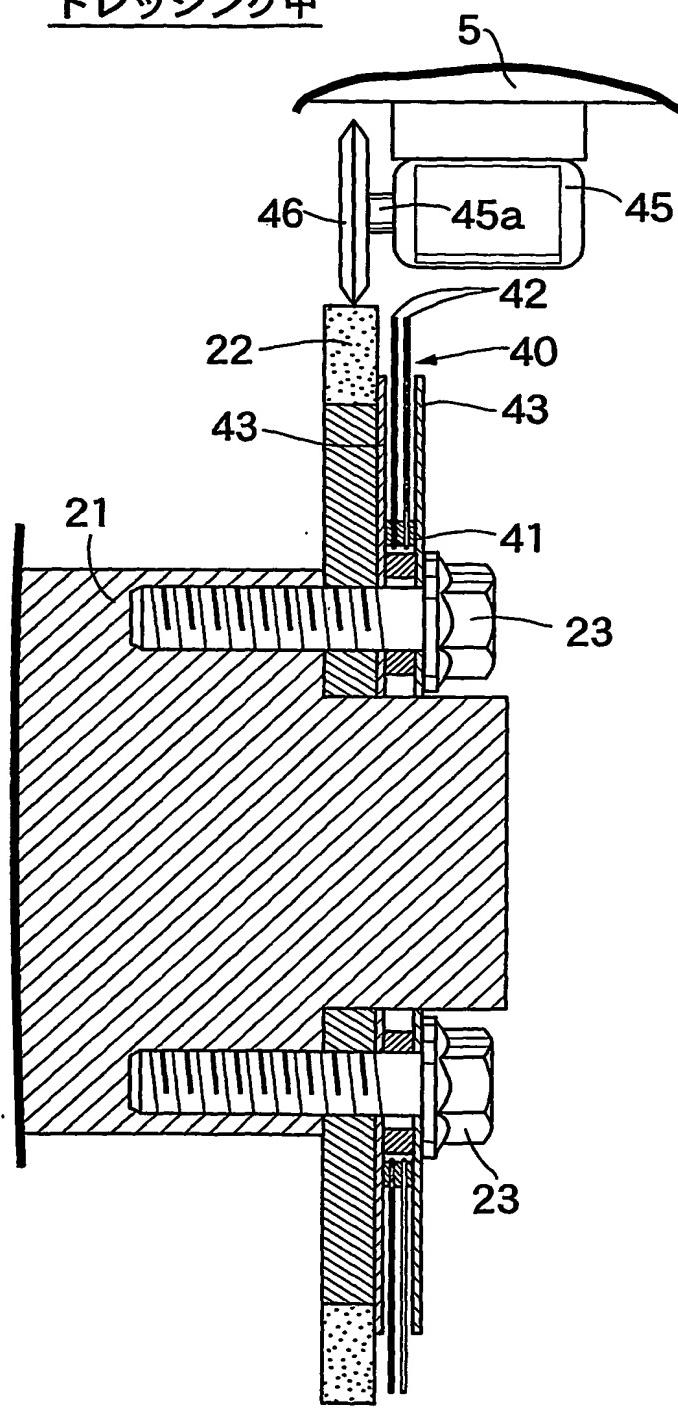
4/12

図4

基準位相検知中

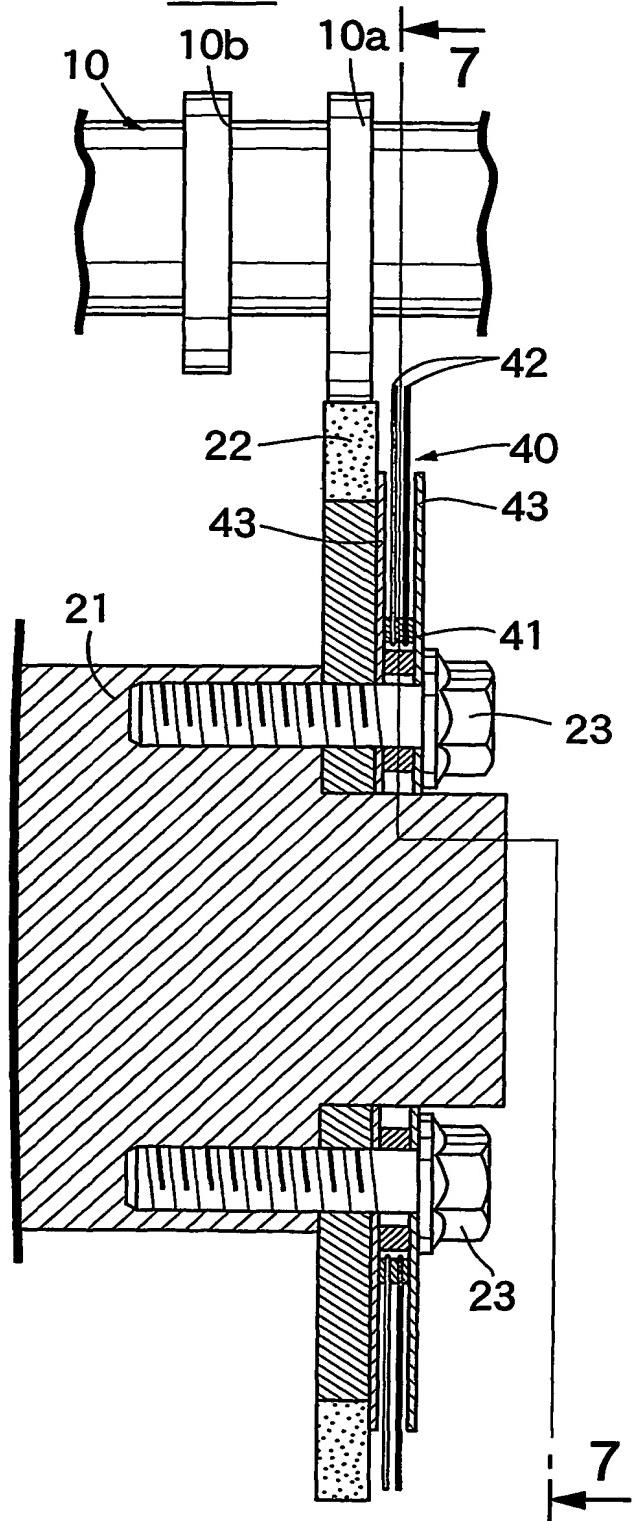
5/12

図5

ドレッシング中

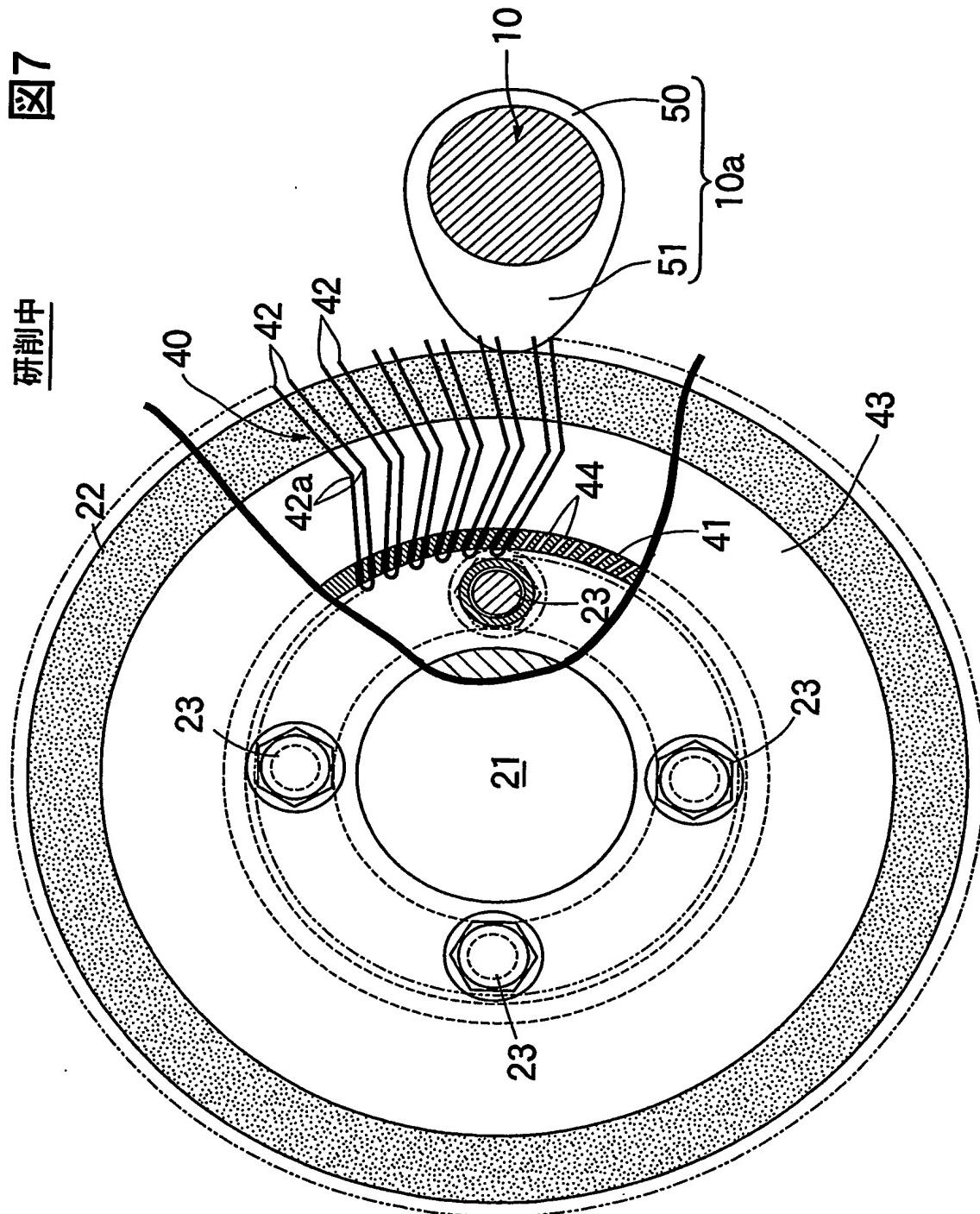
6/12

図6

研削中

7/12

図7

研削中

8/12

図8

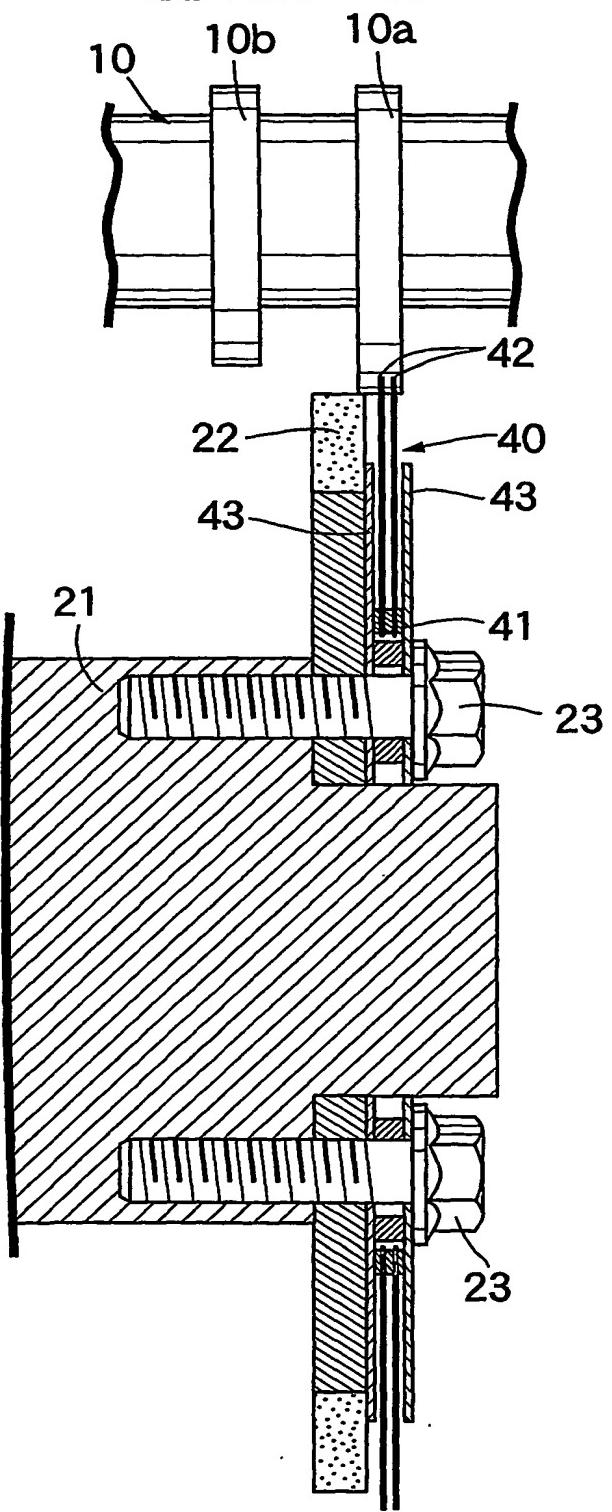
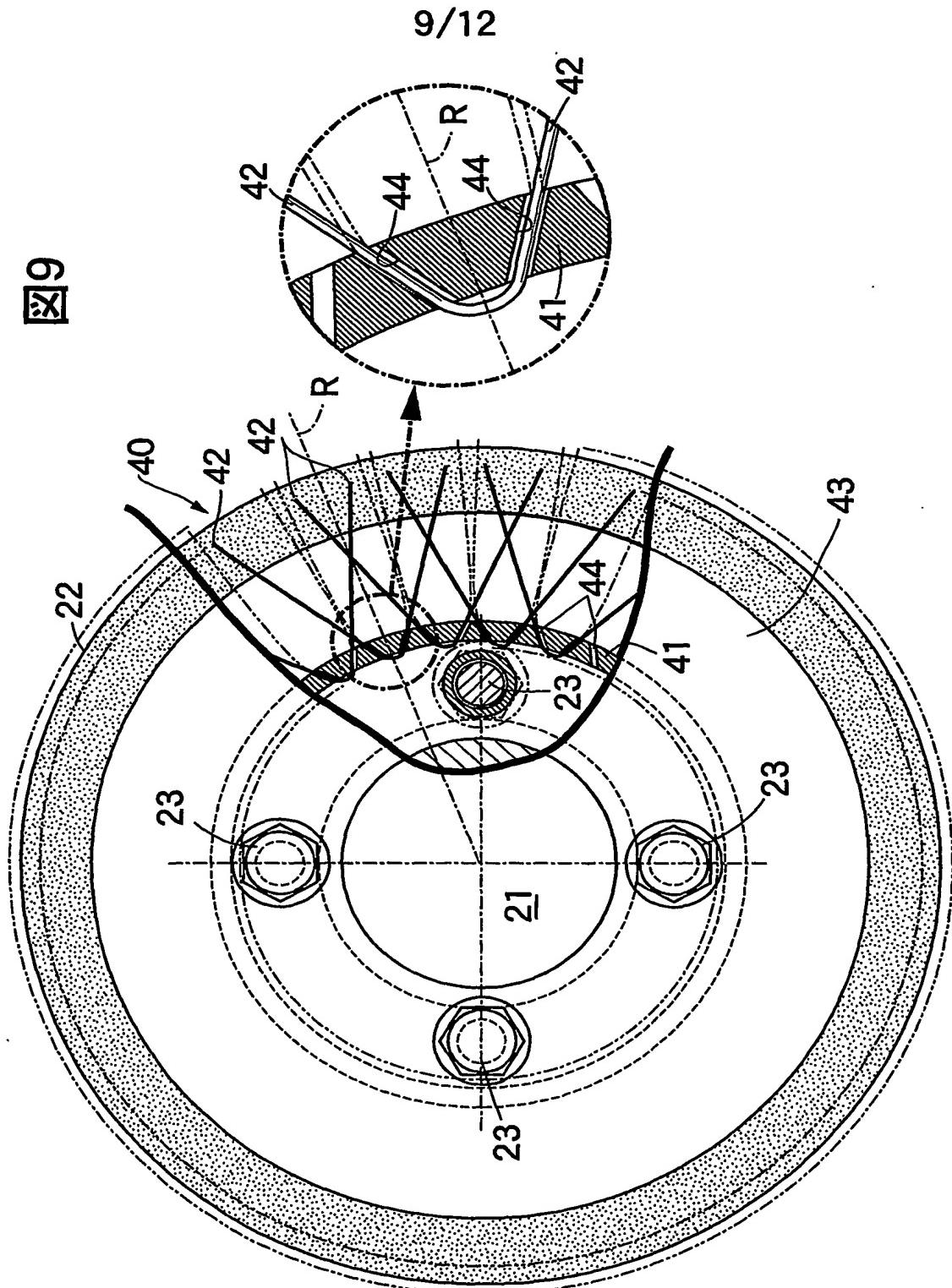
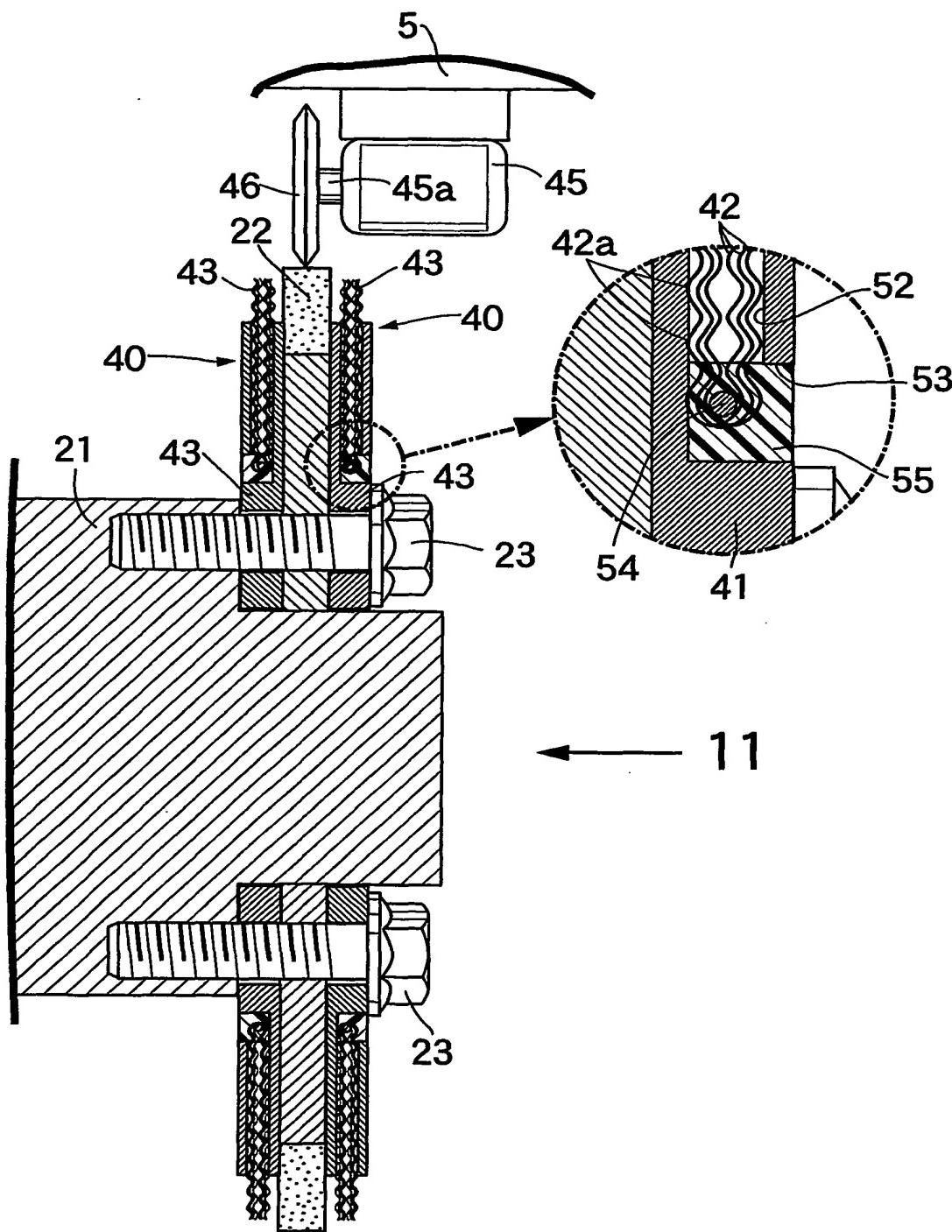
ブラッシング中

図9



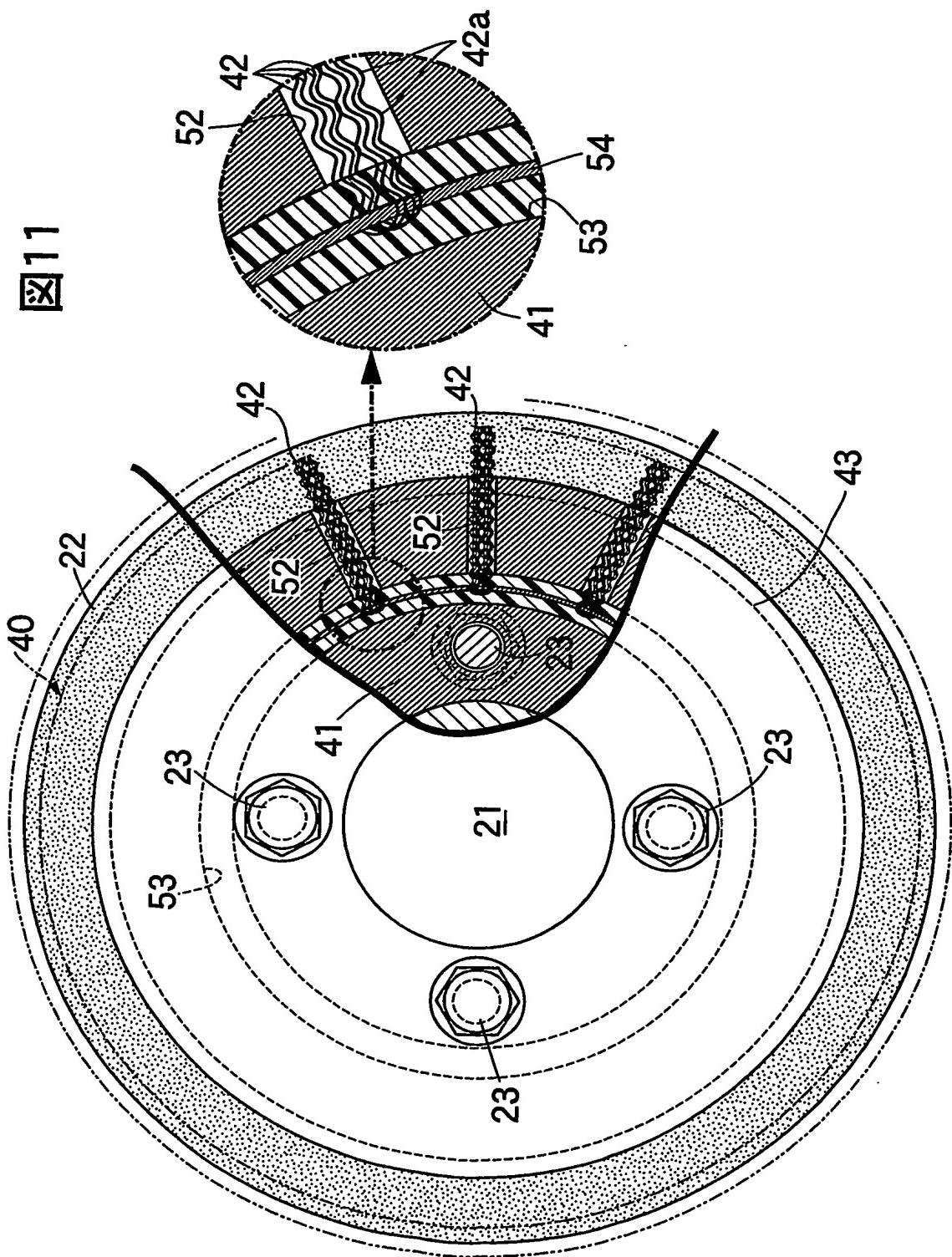
10/12

図10

ドレッシング中

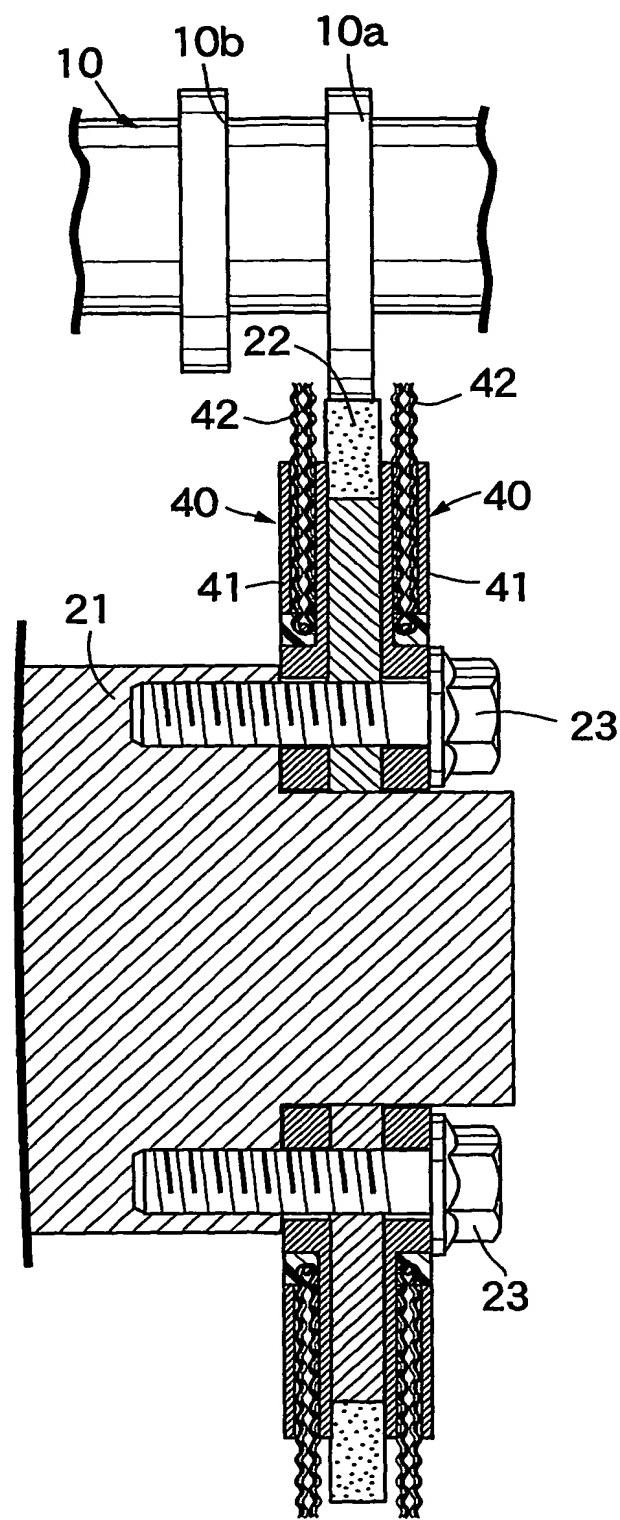
11/12

図11



12/12

図12

研削中

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B24B5/04, B24B9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B24B5/04, B24B9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-24712 A (Kabushiki Kaisha Hakko), 27 January, 1995 (27.01.95), Par. Nos. [0009] to [0021]; Fig. 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 7-276197 A (Matsumoto Kokan Kabushiki Kaisha), 24 October, 1995 (24.10.95), Par. No. [0032]; Fig. 3 (Family: none)	5-8
		5-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 December, 2003 (01.12.03)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 B24B5/04, B24B9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 B24B5/04, B24B9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 7-24712 A (株式会社ハッコー)	1-4
Y	1995. 01. 27, 段落【0009】-【0021】, 第2図 (ファミリーなし)	5-8
Y	J P 7-276197 A (松本鋼管株式会社) 1995. 10. 24, 段落【0032】, 第3図 (ファミリーなし)	5-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.12.03

国際調査報告の発送日

16.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

和田 雄二

3C

3020

電話番号 03-3581-1101 内線 3324